



CUTEC News

SAVE THE DATE – SOMMERFEST AM 9. JUNI 2016

GASTEDITORIAL

„REGIONALE KOOPERATION“



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

„Region“ und „Kooperation“ sind positiv besetzte Begriffe. Über ihre Definition lässt sich trefflich streiten: Vielfältig sind die Vorstellungen und die gelebte Praxis zu diesen Schlüsselwörtern des gemeinschaftlichen Handelns in einem überkommunalen Raum. Auch in der Einrichtung der Ämter für regionale Landesentwicklung und in der Einsetzung von Landesbeauftragten durch die Landesregierung drückt sich die Erwartung aus, dass ein kooperatives Handeln in regionalem Zusammenhang einen Mehrwert ergibt. Als ressortübergreifend arbeitende staatliche Behörden bilden die vier Ämter eine wesentliche Schnittstelle zwischen der Landesregierung und den kommunalen und anderen regionalverantwortlichen Akteuren. Sie haben gemeinsam mit ihren Regionen und deren Akteuren regionale Handlungsstrategien erarbeitet und einstimmig verabschiedet. Die Strategien sind an offene Prozesse geknüpft. Sie sind handlungsleitend und werden in Diskussionsprozessen weiter entwickelt. Wichtig ist ihre Orientierungsfunktion für die

Regionalentwicklung. Wer hätte gedacht, dass sich Akteure aus unterschiedlichen Landkreisen und Kommunen auf eine Strategie einigen werden!

Ziel der Landesregierung ist es, Disparitäten, die sich beispielsweise auf Grund der demografischen Entwicklung und der jeweiligen Wirtschaftsstruktur in Teilräumen des Landes ergeben, abzubauen. Das Südniedersachsenprogramm, das im Februar 2016 sein einjähriges Bestehen feierte, zeigt den Erfolg und die Dynamik, die regionale Kooperationen entfalten können, wenn Land und Region an einem Strang ziehen. An die 150 Ideen für Projekte haben die südniedersächsischen Akteure entwickelt. 60 von ihnen sind belastbar und sollen weiter verfolgt werden. Unterstützt wird die Region dabei vom „Projektbüro Südniedersachsen“. Dessen Aufgabe ist es, als regionale Entwicklungsagentur Projekte aus der Region anzuregen, aufzugreifen und beratend weiter zu begleiten. Auch hier arbeiten Land und Region Hand in Hand: Die Mitarbeiter/innen kommen sowohl vom Land wie aus den fünf Landkreisen und der Stadt Göttingen. 7,4 Mio. Euro sind bereits im Südniedersachsenprogramm bewilligt worden.

Ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum in den Regionen bedarf der Kooperation, guter Ideen, aber auch entsprechender Finanzmittel. Insbesondere bietet sich hierfür der fondübergreifende und kooperative Multifond-Ansatz der aktuellen EU-Förderperiode 2014-2020 an. Die Fonds EFRE (Europäischer Fond für Regionale Entwicklung), ESF (Europäischer Sozialfonds) und ELER (Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raumes) bieten die Mittel, um eine gerechte, ausgewogene und auf die

tatsächlichen regionalen Bedarfe zugeschnittene Entwicklung zu ermöglichen. Die Herausforderung der neuen Förderperiode ist es, die geringer werdenden Mittel dort einzusetzen, wo sie maximale Wirkung entfalten. Hier ist die Zusammenarbeit über Kirchtürme und kommunale Grenzen hinaus in Form regionaler Kooperationen gefragt.

Nach zweieinhalbjähriger Tätigkeit sehe ich die Region auf dem richtigen Weg: Gute Ansätze der regionalen Kooperation finden sich z. B. im Kommunalen Steuerungsausschuss Braunschweig, dem Steuerungsausschuss Südniedersachsen sowie den Fachkräftebündnissen bei der Allianz für die Region und bei der SüdniedersachsenStiftung. In der Dorferneuerung arbeiten Kommunen ebenso zusammen wie im Bereich der Städtebauförderung. LEADER-Gruppen setzen sich für ihre Regionen ein. Und auch die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wächst.

So arbeitet auch das CUTEC Institut inhaltlich an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, lebt somit auch den Gedanken der Vernetzung und Kooperation mit verschiedenen Initiativen und vielen Partnern und bringt schlussendlich die Region mit anwendungsnahe Forschung voran.

Ich wünsche Ihnen, liebe Leser, viele inspirierende Ideen zu zukünftigen regionalen Kooperationen und verbleibe mit den besten Grüßen aus Braunschweig

Ihr Matthias Wunderling-Weilbier

Landesbeauftragter für regionale Landesentwicklung



CUTEC ist ein Unternehmen
des Landes Niedersachsen

DR. LINDERMEIR MIT DEM LEHRPREIS 2016 DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT CLAUSTHAL AUSGEZEICHNET

Dr. Andreas Lindermeir, Leiter der Abteilung Chemische Energiesysteme, erhielt im Rahmen der Akademischen Feierstunde am 22. April 2016 den Lehrpreis 2016 der TU Clausthal für sein Konzept zur Lehrveranstaltung „Chemische Energiespeicher und -systeme“. Die Vorlesung wird seit dem Wintersemester 2014/15 im Masterstudiengang „Energie und Materialphysik“ durch das Institut für Energieforschung und Physikalische Technologien angeboten und befasst sich mit den aktuellen Herausforderungen der Energiespeicherung im Zuge der Energiewende.

In der Vorlesung wird den Studierenden ein ganzheitlicher Kompetenzaufbau aus Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz sowie ein systemisches Verständnis für das

Energiesystem vermittelt. Didaktisch-methodisch basiert die Lehrveranstaltung auf der aktiven Mitarbeit der Studierenden in aufeinander aufbauenden und miteinander vernetzten Themenblöcken. Die reflektierte Auseinandersetzung mit den Themen und das eigenständige Erarbeiten von Inhalten



Ausgezeichnet für hohe Qualität in der Lehre: Andreas Lindermeir (Mitte)

Bild: Rotschiller

nimmt einen wesentlichen Anteil bei der Vorlesung ein.

Die Jury aus Studierenden lobte das Konzept ausdrücklich für seine ganzheitliche Kompetenzorientierung und die Ausrichtung an den Anforderungen des Berufsfelds der Studierenden. Als preiswürdig erachtete sie die Nachhaltigkeit des Projekts sowie eine sehr kompetenzorientierte Prüfung. Das Lernen wird in den Mittelpunkt gestellt und die aktive Mitarbeit der Studierenden gefördert.

Dr. Lindermeir ist seit 2012 als Lehrbeauftragter an der TU Clausthal tätig und bietet neben der Vorlesung „Chemische Energiespeicher und -systeme“ auch die Veranstaltung „Brennstoffzellen und Elektrochemische Energiewandler“ an. (li)

BMBF-PROJEKT REWITA TRIFFT AUF BUNDESWEITES MEDIENINTERESSE

Bundesweites Goldfieber in den Medien löste der Beginn der Probebohrungen nach Indium und weiteren wirtschaftsstrategischen Metallen – enthalten im Schlamm der Bergeteiche des Erzbergwerks Rammelsberg in Goslar – im Rahmen des Projekts „REWITA“ aus. REWITA ist Teil der BMBF-Fördermaßnahme „r⁴ - Innovative Technolo-

gien für Ressourceneffizienz – Forschung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe“.

Nach Berichten in nahezu allen großen Zeitungen des Landes und einer Flut an Anfragen wurde ein Vorort-Termin am Bollrich anberaumt. Der NDR, SAT.1 und RTL Nord sendeten aktuell. Pro 7 begleitete die Rückgewinnung von geschätzten 100 Tonnen Indium, 180 Tonnen Gallium und weiterer Metalle aus den Reststoffen der Erzaufbereitung – darunter rund 1,5 Tonnen Gold – in der Wissenschaftssendung „Galileo“. Wirtschaftlich bedeutend sind auch die mehr als eine Million Tonnen Schwespat in den Teichen.

Projektkoordinator Dr. Torsten Zeller (Abteilung Metallrecycling, CUTEC), Prof. Daniel Goldmann (Lehrstuhl für Rohstoffaufbereitung und Recycling, TU Clausthal) und Prof. Norbert Meyer (Institut für Geotechnik und Markscheidewesen, TU Clausthal) stellten das innovative Projekt vor.

„Es hat europäische Strahlkraft. Wenn man sich von den internationalen Märkten im Bereich der wirtschaftsstrategischen Rohstoffe unabhängiger macht, hat es große Bedeutung. Moderne Technologien kommen ohne diese Rohstoffe nicht mehr aus“, erklärte Matthias Wunderling-Weil-



In den Bergeteichen am Bollrich liegt der Metallschatz, über den Medien berichten

bier, Landesbeauftragter für die Region Braunschweig.

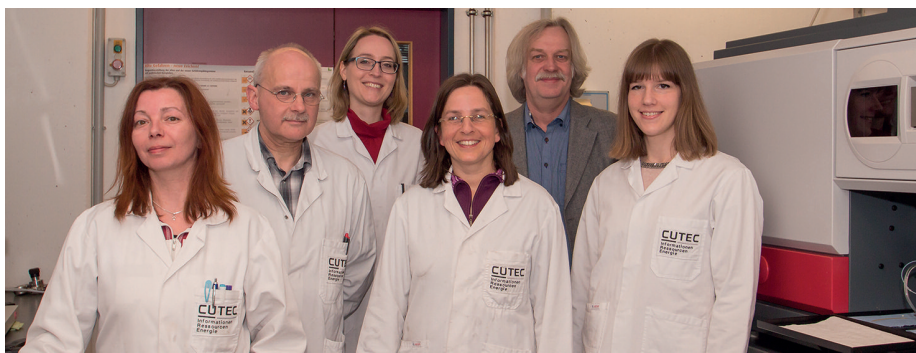
An der Hebung des „Schatzes“ sind beteiligt: PPM Pure Metals GmbH, Stöbich Holding, pdv-Software GmbH, Harz-Metall GmbH und die Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH. Als assoziierter Partner unterstützt die Bergbau Goslar GmbH das Forschungsprojekt.

Auch Goslars Oberbürgermeister Dr. Oliver Junk, der stellvertretende Landrat Horst Brennecke und die Landtagsabgeordneten Petra Emmerich-Kopatsch sowie Alexander Saipa gaben der Bedeutung des Projekts auf dem Weg der Region zum „Silicon Valley des Recyclings“ Ausdruck. (be)

Editorial „Regionale Kooperation“	2
Dr. Lindermeir mit dem Lehrpreis 2016 der Technischen Universität Clausthal ausgezeichnet	2
BMBF-Projekt REWITA trifft auf bundesweites Medieninteresse	2
Die Abteilung Analytik Dienstleister des CUTEC Instituts	3
Projektabschluss EU-Brennstoffzellen-Projekt SAPIENS	4
Reduktion von Stickoxiden Ein Thema nicht nur für Kraftfahrzeuge	5
Umweltschutzgerechte Verwertung nicht etablierter Stoffströme in Abfall- verbrennungsanlagen	6
CUTEC unterwegs	7
Wissenschaftlicher Beirat Heute im Profil: Prof. Dr. rer. pol. Jutta Geldermann	8
Wir gratulieren	8

DIE ABTEILUNG ANALYTIK

Dienstleister des CUTEC Instituts



Das Team der Abteilung Analytik

Nein, Analysten lassen die vier Damen und zwei Herren Analytiker sich nicht gerne nennen, fühlen sie sich doch verpflichtet, unseren Kunden keine Anlagestrategien, sondern belastbare Ergebnisse aus der realen Welt zur Verfügung zu stellen!

Wir, die Mitarbeitenden der Abteilung Analytik des CUTEC Instituts möchten Ihnen im Anschluss an diese sperrige Einleitung einen kurzen Überblick über unsere Fähigkeiten geben. Vielleicht können wir ja auch Ihnen einmal behilflich sein?

Heute Bestimmung von Teer und Schwefelwasserstoff aus Prozessgasen, morgen Elementar- und Brennwertanalysen biogener Reststoffe und „zwischendurch“ Ermittlung des Schwermetallgehaltes in Computerplatinen und Handys. Das Füllhorn der im CUTEC Institut bearbeiteten Projekte generiert für die Abteilung Analytik eine breite Palette an Herausforderungen. Kaum eine Aufgabe der chemischen Analytik gleicht der anderen, stets sind Auswahl und Anpassung geeigneter Verfahren erforderlich. Langweilig wird es den erfahrenen Mitgliedern der Abteilung Analytik daher nie. Dies umso weniger, als sich unser Portfolio stets erweitert und wir längst nicht mehr nur als interner Dienstleister geschätzt sind. Von zunehmender Wichtigkeit für unser Team ist die direkte Zusammenarbeit mit Kunden aus der Privatwirtschaft, die daran interessiert sind, was die Welt im Innersten zusammenhält. Diese „Welt“ kann dabei sowohl aus gasförmiger, flüssiger als auch fester Materie bestehen und in tausenderlei Gewand daherkommen:

Beispiel Gasanalytik:

Das Vorantreiben der Elektromobilität ist nicht denkbar ohne die Entwicklung immer leistungsfähigerer und sicherer Akkumu-

latoren. Wir unterstützen die Sicherheitsprüfungen dieser Hochleistungsbatterien durch die Analyse der bei den Stresstests entstehenden Rauch- und Schwelgase. Sie jagen keine Batterien in die Luft, möchten aber trotzdem wissen, was sich in selbigen befindet? Wir kümmern uns darum, machen Hausbesuche und holen Ihre Luft zum Check-Up auch ab!



Spurensuche nach Ionen

Beispiel Wasseranalytik:

Die natürlichen Ressourcen an Phosphor sind endlich. Intelligente Recyclingprozesse helfen, dieses essentielle Element zurückzugewinnen und die natürlichen Vorkommen zu schonen. Wir sind behilflich bei der Ermittlung der Phosphor- und anderer Elementgehalte. Sie sind nicht an Phosphorbestimmungen interessiert, haben aber die Nase voll von Prozesswässern und -Kondensaten, die Ihre Anlagen korrodieren? Wir schauen nach, was Ihr Wasser so aggressiv macht und besänftigen es!

Beispiel Feststoffanalytik:

Seltene Erden sind weder selten, noch sind es Erden, und sind sie aufgrund des zwischenzeitlichen Preisverfalls auch nicht mehr in jedermanns Munde, so hat sie ein jeder doch ständig am Ohr. Diese wertvollen

Metalle sind aus vielen Produkten der Elektronikindustrie wie Mobiltelefonen oder Laptops nicht mehr wegzudenken. Wir schreddern Ihren Elektroschrott und sagen Ihnen, was sich herauszuholen lohnt! Kein Interesse an so etwas Exotischem, dafür Probleme mit Belägen und Ablagerungen auf oder in Ihren Anlagen? Wir sagen Ihnen, wo die herkommen und wie Sie sie loswerden!

Ja, wir arbeiten natürlich auch nach Standardverfahren, Richtlinien und Normen. Was uns aber besonders macht, ist ein hochmotiviertes erfahrenes Team technischer Assistenten/innen, einer in der Abteilung ausgebildeten Chemielaborantin sowie einem Diplomchemiker. Zusätzlich können wir auf das geballte Ingenieurwissen der verschiedenen verfahrenstechnischen Abteilungen des CUTEC Instituts zurückgreifen. Denn vor der Analyse Ihrer Proben steht immer das Verstehen Ihres technischen Prozesses, Ihrer Anlage im Vordergrund. Fast immer ergeben sich durch diese Vorgespräche eine vernünftige und engere Auswahl der Beprobungen und der zu untersuchenden Parameter. Haben wir diese für Sie ermittelt, werden Sie mit den resultierenden Grafiken und Zahlenkolonnen nicht allein gelassen. Vielmehr ist neben einem Prüfbericht eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse unser Standard. Oft ergeben sich erst hieraus die Schlüsse, die zu einer erfolgreichen Veränderung Ihres Produktionsablaufes oder Ihrer Parametereinstellungen führen.



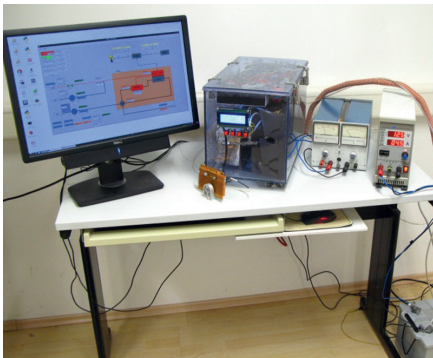
Stimmt die Lösung?

Gerne nehmen wir ihr Problem in Augenschein, um durch chemische Analysen Ihren Prozess und Ihre Anlagen effizienter, umweltfreundlicher und kostenärmer zu gestalten. So gesehen geben wir Ihnen doch eine Anlagestrategie mit auf den Weg. (fi)

PROJEKTABSCHLUSS

EU-Brennstoffzellen-Projekt SAPIENS

Das EU-Projekt SAPIENS wurde im Rahmen des Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU) gefördert und nach 36 Monaten am 31. Oktober 2015 erfolgreich beendet. SAPIENS steht für **SOFC Auxiliary Power In Emissions/Noise Solution**. Projektziel war die Entwicklung eines mit Autogas (auch als LPG bezeichnet) betriebenen Brennstoffzellenstromgenerators und dessen Integration in ein Wohnmobil des englischen Herstellers Auto-sleepers Ltd. Dessen Fahrzeuge besitzen als Besonderheit einen unterflur verbauten Autogastank, der die sonst üblicherweise genutzten Campinggasflaschen überflüssig macht. Der Kunde kann so an der Tankstelle Autogas tanken und lästige Gasflaschenwechsel werden überflüssig.



Laboraufbau des Brennstoffzellenstromgenerators für den Dauerversuch

Der Brennstoffzellen-Stack auf Basis einer tubularen Hochtemperaturbrennstoffzelle (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC) wurde vom englischen Startup ADELAN Ltd., das auch für die Projektkoordination verantwortlich war, entwickelt.

Das CUTEC Institut war in mehreren Arbeitspaketen beteiligt: Zunächst wurden Gasproben von Autogastankstellen aus Polen, Spanien, England und Deutschland auf Zusammensetzung und Schwefelgehalt



Einbau des SOFC-Stromgenerators in das Wohnmobil

untersucht. Autogas ist von Natur aus geruchlos. Um mögliche Leckagen zu erkennen, wird ein schwefelhaltiges Odorierungsmittel zugesetzt. Die Schwefelkomponenten sind für die in dem Brennstoffzellen-System verbauten Katalysatoren extrem schädlich und müssen deshalb vorab entfernt werden. Es zeigte sich, dass die Zusammensetzung und der Anteil an Schwefelverbindungen in Abhängigkeit der Tankstelle, der Jahreszeit und des Füllstands stark schwanken. Auf Basis der Analysen wurde am CUTEC eine Schwefelfalle zum Schutz der Brennstoffzelle ausgelegt. Dabei wurde eine Mindest-Standzeit von einem Jahr angenommen, so dass das Bauteil bei der jährlichen Wartungsinspektion mitgewechselt werden kann.

Aufgrund der langjährigen Erfahrung des CUTEC-Teams in Aufbau und Betrieb von Brennstoffzellensystemen wurde in einem weiteren Arbeitspaket eine strom- und platzsparende Steuereinheit entwickelt. Als Basis dient ein Raspberry Pi- Mikrocomputer, der mit Input/Output-Modulen zur Messung der Betriebsgrößen und zur Steuerung der Anlagenparameter ergänzt wurde. Die Programmierung der Entwicklungsoberfläche sowie der sich automatisch an den Stromverbrauch anpassenden Betriebsmodi erfolgte in der Programmiersprache Python. Sowohl Hard- als auch Software konnten in einem 10-tägigen Dauerversuch, bei dem ein vorprogrammierter Testzyklus den Einsatz im Wohnmobil mit Lade- und Entladevorgängen simulierte, ihre Stabilität und Funktionalität unter Beweis stellen.

Wohnmobilisten wollen die Stille der Natur genießen! Für einen im Innenraum verbauten Stromgenerator gelten folglich strenge Anforderungen an die Geräuschemissionen. Für das Brennstoffzellensystem wurde im CUTEC ein spezielles schallgedämmtes Gehäuse aufgebaut und getestet. Anhand von Schalldruckpegelmessungen im Betriebspunkt wurde nachgewiesen, dass der Grenzwert von 30 dB(A) deutlich unterschritten wurde.

Das Gehäuse schützt die empfindlichen Komponenten darüber hinaus auch vor Stoß- und Vibrationsschäden. Durch eine Lagerung auf Federdämpferelementen konnten Stoßereignisse in gedämpfte Schwingungen umgesetzt und so die Belastung der Komponenten wesentlich reduziert werden.

Ein weiterer Teil der CUTEC-Arbeiten war die Anfertigung einer Sicherheitsstudie (HazOp – Hazard and Operability). Auf Basis des Anlagenfließbildes wird dabei der Einfluss einer Fehlfunktion von einer oder mehrerer Komponenten auf die Sicherheit von Mensch und Umwelt untersucht und bewertet.



Versuchsfahrzeug und Streckenverlauf der Versuchsfahrt (>1000 km) zum Abschluss des Projektes

Nach Abschluss der Labortests wurden der Generator in ein Wohnmobil integriert und die Geräuschemissionen sowie die Dämpfungscharakteristik im Feldversuch überprüft. Parallel dazu wurde bei den Projektpartnern ein Wohnmobil mit einem Brennstoffzellen-System ausgerüstet und ausgiebig getestet. Die Versuchs- und Demonstrationsfahrten in Clausthal sowie England, Schottland und Irland markieren den erfolgreichen Abschluss des Projektes.

(sz)

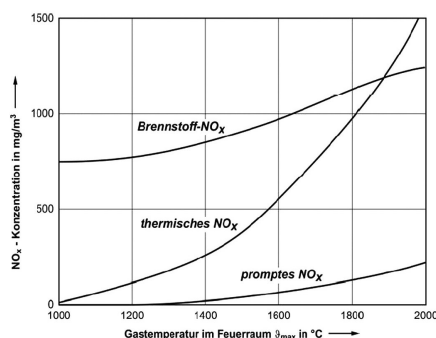


SAVE THE DATE!
Sommerfest
9. Juni 2016,
ab 15:00 Uhr
Das Programm und die Anmeldung finden Sie als Beilage in dieser CUTEC News.

REDUKTION VON STICKOXIDEN

Ein Thema nicht nur für Kraftfahrzeuge

Durch den Abgasskandal um manipulierte Software für Dieselfahrzeuge in den USA rückte das Thema Stickoxide in den Fokus der Öffentlichkeit. Bei der Stoffgruppe sind drei Verbindungen besonders wichtig: NO (Stickstoff-Monoxid), NO₂ (Stickstoffdioxid) und N₂O (Distickstoffmonoxid, „Lachgas“). Die Gase können bei Verbrennungsprozessen entstehen, wobei als Quelle die Luft oder der Brennstoff in Frage kommen. Dabei besteht eine starke Temperaturabhängigkeit (Bild unten links). Für Menschen und Pflanzen schädlich sind die biochemischen Wirkungen und die Förderung der Feinstaubbildung in Ballungsgebieten; das N₂O gerät als klimagefährdendes Gas (Verstärkung des Treibhauseffekts, Abbau von Ozon in der Stratosphäre) in Überlegungen zur Verschärfung von Emissionsgrenzwerten.



Verlauf der NO_x-Bildung in Abhängigkeit der maximalen Gastemperatur in einer Kohlenstaubfeuerung¹

Die Abteilung Thermische Prozesstechnik beschäftigt sich schon seit ihrer Gründung mit dem Thema. Unter der Geschäftsführung von Prof. Carlowitz wurden F&E-Projekte zur Abgasreinigung wegen der hohen Projektzahl sogar in einer eigenen Arbeitsgruppe angesiedelt. Nach dem Abschluss eines großen, von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Forschungsvorhabens zur Stickoxidreduktion an Kaffeeröstanlagen, das in Kooperation mit der Firma Luft- und Thermo-technik Bayreuth GmbH bis Oktober 2014 durchgeführt wurde, lieferte die Novellierung der 17. BImSchV neuen Tätigkeitsbedarf für Betreiber von Abfallverbrennungsanlagen, welche künftig verschärfte Grenzwerte einhalten müssen. Im Rahmen des zurzeit laufenden Sevilla-



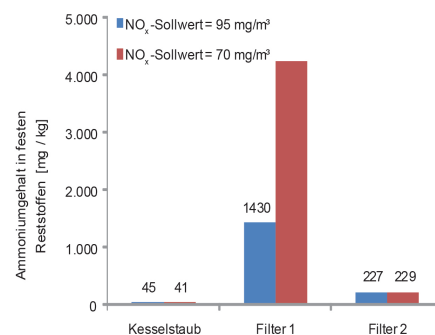
FTIR zur Bestimmung von Gasbestandteilen in Gemischen

Prozesses, durch den europaweit die BREFs-Dokumente (Best Available Technique Reference Documents) überarbeitet werden sollen, sind weitere Änderungen der Grenzwerte möglich.

Das CUTEC Institut baute seine Möglichkeiten zur Unterstützung der Betreiber von Verbrennungsanlagen hinsichtlich Konzentrationsbestimmungen in Abgasen aus. Durch die personelle und apparatetechnische Integration der ehemaligen §26-Messstelle in die Abteilung Thermische Prozesstechnik sowie die technische Erweiterung, z. B. um ein zweites FTIR-Analysegerät (Bild oben Mitte), verbesserten sich die Möglichkeiten. Finanziell messbar ist das in vielen Messaufträgen seit 2014 und dem von der VGB-Forschungsstiftung unterstützten Vorhaben „Ammonia Masking in SNCR Plants“, welches Ende 2016 endet. Das hohe Interesse an den Ergebnissen zeigt sich schon jetzt in Anfragen zu Veröffentlichungen. So druckt die Fachzeitschrift VGB PowerTech in ihrer Maiausgabe einen

ausführlichen Beitrag ab; auf der VGB-Fachtagung „Thermische Abfallbehandlung“ werden die Ergebnisse in einem eingeladenen Vortrag präsentiert. Die wissenschaftlichen Auswertungen der Messungen an sechs Müllverbrennungsanlagen und Ersatzbrennstoff-Kraftwerken zeigen interessante Wechselwirkungen der NO_x-Bildung und des Ammoniak-Schlupfes mit anderen Gasbestandteilen auf. Das Projekt wird den Wissensstand signifikant erweitern. Deutlich wird aber auch, dass eine zu starke Absenkung des NO_x-Grenzwertes das Reduktionsmittel verstärkt in die Reststoffe aus der Abgasreinigung treibt. Aus einem Abgas wird dann ein Feststoffproblem, womit der eigentliche Sinn einer Emissionsminderung verfehlt werden kann (Bild unten rechts). Das Projekt hat damit nicht nur technisch-wissenschaftliche Aspekte; es soll auch

einen Beitrag bei evtl. weiteren politischen Diskussionen zur Verschärfung von NO_x-Grenzwerten bei Abfallverbrennungsanlagen leisten. In den nächsten Jahren ist zu erwarten, dass das Distickstoffmonoxid verstärkt unter Beobachtung gerät. Für eine zuverlässige Analytik in Gasen mit vielen Bestandteilen wird noch F&E-Aufwand zu leisten sein. Das CUTEC Institut ist dafür bereit. (vo)

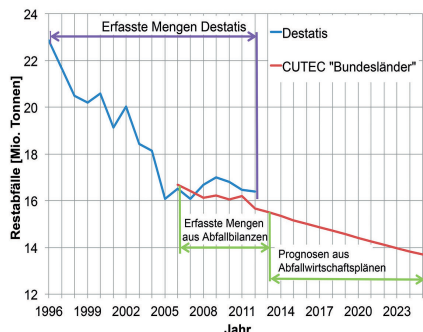


Gestiegene Ammoniumgehalte bei abgesenktem NO_x-Sollwert

¹Beckmann, M., Umweltbundesamt Texte 71/2001 (2011)

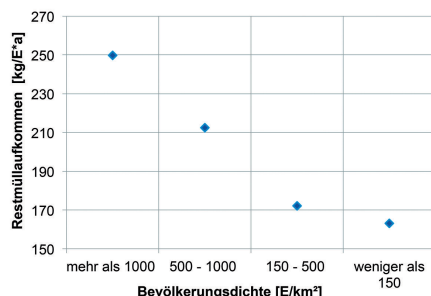
UMWELTSCHUTZGERECHTE VERWERTUNG NICHT ETABLIERTER STOFFSTRÖME IN ABFALLVERBRENNUNGSANLAGEN

Die thermische Behandlung von Siedlungsabfall hat seit der Inbetriebnahme der Müllverbrennungsanlage Bullerdeich in Hamburg im Jahr 1896 eine lange Tradition. Schon gegen den ersten Betriebsstart gab es Widerstand in der Bevölkerung: Lärmemissionen (der Pferdefuhrwerke) beim Abfalltransport, Entzug von Wertstoffen (damals Dünger) und angeblich fehlender Bedarf waren die Hauptthemen. Nach mehreren Choleraepidemien entschloss sich die Hamburger Bürgerschaft aufgrund der notwendigen Hygienisierung von stofflich nicht verwertbaren Siedlungsabfall aber zum Bauentscheid. Viele Städte folgten in den nächsten Jahrzehnten. Eine stetige technische Entwicklung führte bis heute zu emissionsarmen Müllheizkraftwerken, welche neben der thermischen Abfallbehandlung Strom, Prozessdampf und Fernwärme liefern können. Die Anlagen haben sich den Anforderungen der Kreislaufwirtschaft von Wertstoffen zu stellen. Daher ändert sich auch die Abfallzusammensetzung mit der Zeit.



Prognose des Aufkommens an Restabfall gemäß Abfallbilanzen und Abfallwirtschaftsplänen der Bundesländer [1,2]

Um einen Stand der derzeitigen Situation mit Zukunftsaussichten zu ermitteln, schrieb das Umweltbundesamt in 2014 eine Studie aus. Die Abteilung Thermische Prozesstechnik konnte den Bieterwettbewerb in Kooperation mit dem Fraunhofer UMSICHT, Institutsteil Sulzbach-Rosenberg, gewinnen. Das Vorhaben startete am 1. Oktober 2014 und endete am 15. November 2015. Betrachtet wurden die Auswirkungen europäischer und deutscher Gesetzgebung auch auf abfallfremden Gebieten wie der Energiewirtschaft und gesellschaftliche Entwicklungen wie die zunehmende Verstädterung. Gemäß der Auswertung von Abfallwirtschaftsplänen aller Bundesländer wird die



Spezifisches Restmüllaufkommen als Funktion der Einwohnerdichte

Menge „traditionellen“ Siedlungsabfalls, der durch öffentlich-rechtliche Entsorger thermisch zu behandeln ist, bis zum Jahr 2025 auf einen Wert von ca 13,7 Mio sinken (Bild links). Gesetzliche Maßnahmen zur Förderung des stofflichen Recyclings wie die Änderung der Gewerbeabfallverordnung, die flächendeckende Bioabfallsammlung oder die Einführung einer Wertstofftonne werden die Kreislaufwirtschaft weiter stärken. Interessanterweise führt aber gerade das europaweite Streben zur besseren Materialausnutzung zu neuen Stoffströmen zur thermischen Behandlung. Zu nennen ist das Deponieverbot, welches nach und nach in der EU umgesetzt wird. Aufbereitete Ersatzbrennstoffe gelangen mangels Kapazitäten in den Ursprungsländern nach Deutschland in dafür geeignete Kraftwerke. Aufzuführen ist ferner die Koalitionsvereinbarung der Bundesregierung im Kapitel Gewässerschutz, wonach die landwirtschaftliche Verbringung von Klärschlamm ab 2025 verboten werden soll. Auch die Gesetzesmaßnahmen zur Energiewende werden neue Ströme wie Ersatzbrennstoffe aus Kohlekraftwerken auf den Markt bringen. Die Verknappung des Deponieraumes in Deutschland führt zum verstärkten Recycling von bisher abgelagerten Material. So kann eine technisch sich stetig weiter entwickelnde Aufbereitung in mechanisch-biologischen Anlagen eine Verminderung der Ablagemenge auf Deponien verursachen, verbunden mit einer Fraktion zur thermi-

schen Verwertung. Durch eine verbesserte Aufbereitung von Baumischabfall drängt künftig eine heizwertarme Menge auf den Entsorgungsmarkt. Insgesamt entsteht so ein Potenzial zur thermischen Verwertung, was den Rückgang der „traditionellen“ Menge zur thermischen Behandlung in Müll- und Ersatzbrennstoffkraftwerken ausgleichen kann. Neben den gesetzlichen Auswirkungen sind auch gesellschaftliche Änderungen zu beachten. So steigt in Deutschland der Urbanisierungsgrad, d. h. die Neigung der Bevölkerung zum Leben in Städten oder deren Umgebung, seit Jahren an. Prognosen gehen von einer Fortsetzung des Trends aus. Das Restmüllaufkommen aber steigt deutlich mit der Bevölkerungsdichte, wie Auswertungen aktueller Abfallbilanzen im Rahmen der Studie zeigen (Bild Mitte). Zusammen mit dem Effekt, das gemäß neuer Erhebungen des Statistischen Bundesamtes die Bevölkerungszahl in Deutschland seit 2011 langsam steigt und nicht sinkt, wird sich auch die Abfallmenge zur thermischen Behandlung parallel derer zum stofflichen Recycling erhöhen.

Insgesamt ergibt sich als Ergebnis die in Tab. 1 aufgeführte Zusammenstellung, wobei Mittelwerte aus Schätzbereichen dargestellt sind. Zusammen mit dem nicht in öffentlichen Statistiken erfassten Gewerbeabfallanteil kann sich in 2025 eine benötigte Abfallverbrennungskapazität ergeben, welche der heutigen entspricht.

Die Studie wurde nach der Fertigstellung vom Umweltbundesamt als Sachverständigengutachten eingestuft. Die Ergebnisse fanden in den letzten Monaten bundesweit Resonanz. Eingeladene Vorträge durften bereits gehalten werden auf der 27. VDI-/ITAD-Konferenz in Würzburg, der Berliner Abfallwirtschafts- und Energiekonferenz und der 13. Potsdamer Fachtagung „Optimierungen in der thermischen Abfall- und Reststoffbehandlung“ in Potsdam. Eine Veröffentlichung in der Fachzeitschrift „Müll und Abfall“ ist für Mai 2016 vom Verlag geplant. (vo)

Tab 1: Stoffstrompotenziale in 2025 in [Mio t/a] (ohne durch private Entsorger aufgenommenen und öffentlich nicht erfassten Gewerbeabfall)

Traditioneller Restabfall	EBS* aus Kohlekraftwerken	„Neue“ Stoffströme	Bevölkerungsentwicklung	Summe
13,7	0,7	4,1	0,5	19

[1] Abfallbilanzen von sechzehn deutschen Bundesländern und Abfallwirtschaftspläne aus den Bundesländern: Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Thüringen
[2] Zeitreihe zum Abfallaufkommen 1996 - 2012, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2014 1 *EBS: Ersatzbrennstoffe

BERLINER ABFALLWIRTSCHAFT- UND ENERGIEKONFERENZ



*Blick in den Plenarsaal
(Quelle: www.vivis.de)*

Am 25. und 26. Januar 2016 trafen sich Experten aus dem Gebiet der thermischen Abfallbehandlung zur mittlerweile traditionellen Konferenz im Hotel Berlin. Der Plenarsaal konnte kaum die hohe Zahl der Teilnehmer aufnehmen (Bild 1). Auffällig war auch in diesem Jahr wieder die rege Beteiligung der Geschäftsführer von Betreibern, Anlagenbauern und Instituten. Behandelt wurden technische Themen wie Korrosionsschutz, Abgasbehandlung und Monitoring, rechtliche Aspekte z. B. zum BVT-Merkblatt und strategische Gedanken zu Märkten in der Abfallwirtschaft. Dr. Vodegel hielt einen eingeladenen Fachvortrag mit dem Titel „Neue Input-Stoffströme für Abfallverbrennungsanlagen bis 2025“. Die Konferenz verdeutlichte das hohe Interesse, das die thermische Abfallverwertung in Deutschland wieder genießt. Die Müllverbrennungsanlagen und Ersatzbrennstoff-Kraftwerke sind voll ausgelastet. Thermik und stoffliches Recycling ergänzen sich technisch mehr und mehr, so dass die optimale Ausnutzung von Siedlungsabfällen verbessert wird. Gesetzliche Maßnahmen wie flächendeckende Biotonne, Novellierung der Gewerbeabfallverordnung und Einführung der Wertstofftonne setzen immer wieder neue Entwicklungen in Gang, die interessanterweise bisher nicht zu einer mangelnden Auslastung der thermischen Anlagen führten, sondern nur zur Änderung der Abfallzusammensetzung. Das CUTEC Institut besitzt weiter gute F&E-Möglichkeiten auf dem Gebiet. (vo)

DIE ZUKUNFT DER ENERGETISCHEN ABFALLVERWERTUNG IN DEUTSCHLAND

Experten der Deutschen Entsorgungswirtschaft folgten am 21. Januar 2016 in Bonn der Einladung der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft. Sie erörterten die wesentlichen Einflussfaktoren für die weitere Entwicklung der Auslastung der energetischen Abfallverwertungsanlagen in Deutschland.

Derzeit sind die 80 deutschen energetischen Verwertungsanlagen nach Angaben ihrer Betreiber voll ausgelastet. Dies soll mittelfristig auch so bleiben. Industrielle Marktteilnehmer und Kommunen sehen sich daher mit steigenden Verwertungspreisen konfrontiert und müssen ihre Planungen anpassen.

Prof. Martin Faulstich machte während der Diskussion deutlich, dass neben den bestehenden auch neue Stoffströme den Verbrennungsanlagen zugeführt werden könnten. „EU-weite Bemühungen zur Vermeidung der Deponierung, Auswirkungen der Gesetze zur Energiewende in Deutschland oder das geplante Verbot der landwirtschaftlichen Verwertung von Klärschlamm sorgen für weitere Brennstoffe für die energetische Verwertung. Auch die zunehmende Verstädterung sowie ein verstärkter Zuzug mit entsprechenden Folgen einer potentiellen Erhöhung der Abfallmenge zur energetischen Verwertung werden für weitere Nachfrage sorgen.“ erläuterte Faulstich und verwies dabei auf Ergebnisse der Studie „Umweltschutzgerechte Verwertung nicht etablierter Stoffströme in Abfallverbrennungsanlagen“, die kürzlich auf der Homepage des Umweltbundesamtes publiziert wurde. (fa)



Prof. Martin Faulstich während der Diskussion

TREFFEN ERWAS

Am 2. und 3. Februar 2016 fand die zweite Status-Veranstaltung zur BMBF-Fördermaßnahme „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft (ERWAS)“ in Essen statt. Alle zwölf Projektverbünde stellten ihre Zwischenergebnisse interessierten Forschern und Praktikern zur Diskussion vor.

Im Rahmen der Fördermaßnahme werden neue Möglichkeiten erforscht, wasserwirtschaftliche Anlagen hinsichtlich ihrer Energiebilanz und des damit verbundenen Ressourceneinsatzes zu optimieren.

Die Arbeitsgruppe Abwasserverfahrenstechnik des CUTEC Instituts war mit zwei Projekten („BioBZ“ und „ESiTi“) an der ERWAS-Fördermaßnahme beteiligt. Am zweiten Veranstaltungstag stellte Prof. Michael Sievers erste Ergebnisse zur Entwicklung und technischen Umsetzung einer mikrobiologischen Brennstoffzelle auf Abwasserbehandlungsanlagen vor. Weitere Infos: bmbf.nawam-erwas.de. (si)

13. FACHTAGUNG OPTIMIERUNGEN IN DER THERMISCHEN ABFALL- UND RESTSTOFFBEHANDLUNG

Bereits zum 13. Mal lud die Texocon GmbH mit ihrem Geschäftsführer, Herrn Lutz-Peter Nethe, Fachleute der Abfallverbrennung in das Hotel am Griebnitzsee in Potsdam ein. Angesprochen waren v. a. Personen, welche für den Betrieb der Anlagen zuständig sind. Dr. Vodegel war zum Vortrag „Stoffströme für Abfallbehandlungsanlagen in 2025“ eingeladen. Die Tagung behandelte besonders die Fragestellungen Abgasgrenzwerte, Anlagenerweiterungen, Dokumentation, Energieeffizienz, Quecksilber- und Stickoxidreduktion. Das Interesse war so hoch, dass Anfragen zur Teilnahme sogar abgewiesen werden mussten, wie Herr Nethe in seinen einleitenden Worten bedauernd erklärte. Abends luden der Gastgeber und Sponsoren zur Exkursion zum Heizkraftwerk Berlin-Mitte und zum Krongut Bornstedt ein. Aufgrund der guten Resonanz starteten bereits die Planungen zur 14. Fachtagung vom 22. bis 24. Februar 2017. (vo)

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT

Heute im Profil: Prof. Dr. rer. pol. Jutta Geldermann



Prof. Dr. rer. pol.
Jutta Geldermann

Regionale Verzahnung – in diesem Fall die Achse „Göttingen, Clausthal und Goslar“ – und wissenschaftliche Exzellenz in unterschiedlichen Disziplinen bieten beste Voraussetzungen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. In Sachen Umwelt- und Energietechnik gilt es, gemeinsam innovative Dienstleistungen zu entwickeln, erproben und anzuwenden. Dies war auch die Motivation der Göttinger Professorin Frau Dr. Jutta Geldermann, auf unsere Anfrage hin künftig gern in unserem Wissenschaftlichen Beirat mitwirken zu wollen. Zugleich als Leiterin des Forschungsbereichs „Energiewirtschaft“ des in Goslar beheimateten Energie-Forschungszentrums Niedersachsen (EFZN) agierend sieht sie die anwendungsnahe Forschung des CUTEC Instituts hier in wertvoller Ergänzung. An der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft können so Ergebnisse der Grundlagenforschung zeitnah in praxisgerechte Technologien umgesetzt werden.

Jutta Geldermann, 1968 in Mülheim an der Ruhr geboren, machte zunächst eine

Ausbildung zur Bankkauffrau bei der Deutschen Bank. Von 1990 bis 1995 studierte sie Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Unternehmensplanung an der Universität Karlsruhe (jetzt KIT). Hier absolvierte sie auch das Zusatzstudium Betriebspädagogik, später dann ein Auslandsjahr am Trinity College Dublin, wo sie ihre Diplomarbeit zum „Bauschuttrecycling in Irland“ erstellte.

Anschließend war Prof. Geldermann elf Jahre als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Habilitandin am Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) und am Deutsch-Französischen Institut für Umweltforschung (DFIU) an der Universität Karlsruhe tätig. Sie bearbeitete, konzipierte und leitete zahlreiche Forschungsprojekte, insbesondere als Leiterin der Arbeitsgruppe „Technikbewertung und Risikomanagement“. Im Jahr 1999 schloss sie ihre Promotion zum Dr. rer. pol. ab, mit dem Thema „Entwicklung eines multi-kriteriellen Entscheidungsunterstützungssystems zur integrierten Technikbewertung – dargestellt am Beispiel von Emissionsminderungsmaßnahmen in der Eisen- und Stahlindustrie“. Die Habilitation im Fach Betriebswirtschaftslehre mit dem Thema „Mehrzielentscheidungen in der industriellen Produktion“ folgte 2005.

Im Jahr 2006 erhielt Prof. Geldermann drei Rufe an deutsche Universitäten: Bamberg, Berlin und Göttingen; zum Glück für die Region nahm sie die Professur für Produktion und Logistik an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen an. Von 2012 bis 2014 war sie Dekanin der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät mit ihren 33 Professoren und gut 4.500 Studierenden. In der Zeit von 2012 bis 2015 agierte sie als Vorstandsmitglied im EFZN. Darüber hinaus nimmt sie Herausgebertätigkeiten bei mehreren internationalen wissenschaftlichen Zeitschriften wahr. Im Jahr 2013 erfolgte ein weiterer Ruf an die Technische Universität Berlin auf eine W3-Professur für Energie- und Ressourcenmanagement.

Im Mittelpunkt ihrer Forschungsarbeiten stehen die ressourceneffiziente und umweltorientierte Ausgestaltung von Produktions- und Logistiksystemen sowie Industrielles Risikomanagement. In zahlreichen Projekten werden Methoden des Operations Research (der mathematischen Unternehmensplanung) auf aktuelle energiewirtschaftliche und industrielle Fragestellungen angewendet. Ihr Lehrstuhl-Team in Göttingen ist interdisziplinär zusammengesetzt und deckt die Fächer Betriebswirtschaftslehre, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftsingenieurwesen, Angewandte Mathematik, Geoökologie und Forstwissenschaften ab. Sie ist Sprecherin des Graduiertenkollegs „Ressourceneffizienz in Unternehmensnetzwerken – Methoden zur betrieblichen und überbetrieblichen Planung für die Nutzung erneuerbarer Rohstoffe“, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) seit 2012 gefördert wird. (kra)

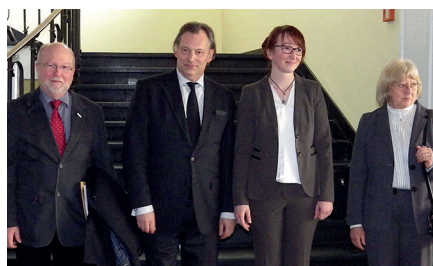
Wir gratulieren ...



Von links: Prof. Gaderer, Philipp Sinn,
Prof. Faulstich und Prof. Niemann

... Dr.-Ing. Philipp Sinn, der am 19. Februar 2016 mit seinem öffentlichen Promotionsvortrag und der anschließenden mündlichen Prüfung erfolgreich den akademischen Grad Doktor-Ingenieur erworben hat. In seiner Dissertation hat er das Thema „Vergleich einer neuartigen Wellenkraftwerkstechnologie mit existierenden Stromversorgungsmöglichkeiten an einem dezentralen Modellstandort“ wissenschaftlich bearbeitet. ... Dr.-Ing. Jana Oelze herzlich zu ihrer am 1. März 2016 bestandenen Doktorprüfung. In

ihrer Dissertation, die sie im Rahmen ihrer Tätigkeit am CUTEC Institut angefertigt, befasste sie sich mit dem Thema „Effiziente Verstromung von Biogas in einem SOFC-System – Entwicklung, Charakterisierung und Betriebsverhalten“.



Von links: Prof. Gursky, Prof. Faulstich,
Jana Oelze und Prof. Heinzl

... unseren Mitarbeitern Ralf Bauer und Kay-Morten Schenk, die im Januar ihr 25-jähriges Dienstjubiläum feierten. Auf diesem Wege bedanken wir uns für ihr wertvolles Engagement und ihren großen Einsatz. (wes)

IMPRESSUM

Herausgeber und Redaktion: CUTEC Institut

Autoren:

Dipl.-Ing. A. Bertram (be)
Prof. Dr.-Ing. M. Faulstich (fa)
Dr. rer. nat. A. Fischer (fi)
Dr.-Ing. B. Kragert (kra)
Dr.-Ing. A. Lindermeir (li)
Prof. Dr.-Ing. M. Sievers (si)
Dipl.-Ing. C. Szepeński (sz)
Dr.-Ing. S. Vodegel (vo)

Herstellung und Bezug: CUTEC Institut

Leibnizstr. 21 · 38678 Clausthal-Zellerfeld

Tel. 05323 933-0 · Fax 05323 933-100

E-Mail: cutec@cutec.de · Internet: www.cutec.de

Layout und Satz: G. Wessels (wes)

Erscheinungsweise:

Erscheint viermal jährlich und kann über o. g. Bezugsadresse kostenlos angefordert werden.

Schreiben Sie uns: cutec-news@cutec.de